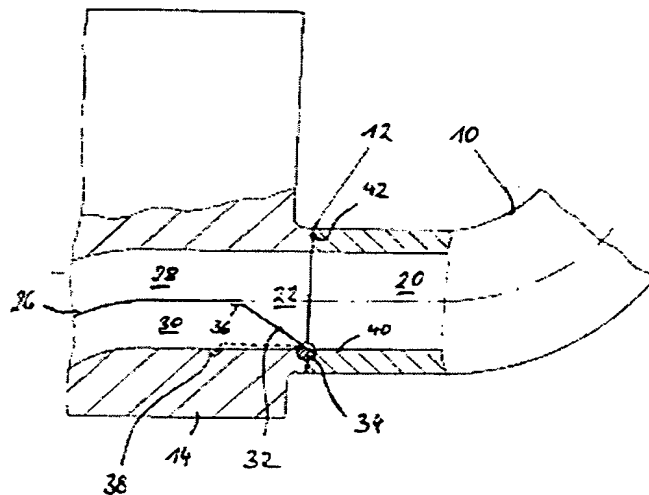


# Air induction system for internal combustion engine, with switching flap shaft in shaft bearings in parting plane so that it projects into cylinder head and induction tube

**Patent number:** DE19913561  
**Publication date:** 2000-09-28  
**Inventor:** VOIGT DIETER [DE]; HILDERTS HORST-GUENTER [DE]  
**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG [DE]  
**Classification:**  
- international: F02B31/06  
- european: F02B31/06  
**Application number:** DE19991013561 19990325  
**Priority number(s):** DE19991013561 19990325

## Abstract of DE19913561

The system includes induction channels (20, 22), in each of which there is a switching flap (32). All these flaps have a common switching flap shaft (34). This shaft is mounted in shaft bearings in the parting plane (12) so that it projects radially at least partly into the cylinder head (14) and at least partly into the induction tube (10).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



21 Aktenzeichen: 199 13 561.4  
22 Anmeldetag: 25. 3. 1999  
43 Offenlegungstag: 28. 9. 2000

71 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:  
Voigt, Dieter, 38442 Wolfsburg, DE; Hilderts,  
Horst-Günter, 38448 Wolfsburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

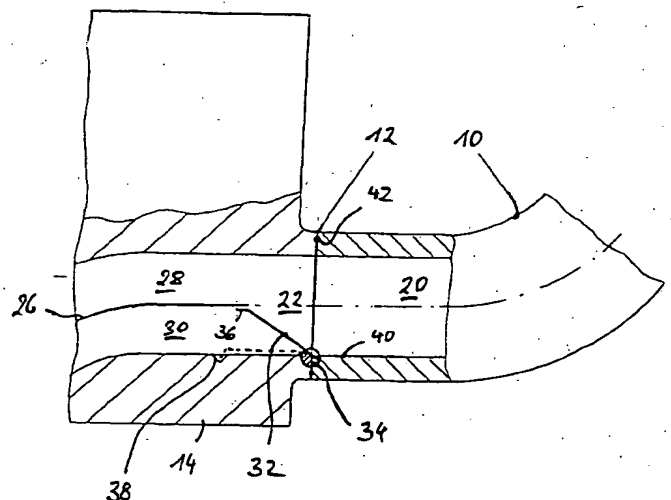
DE 38 36 550 C2  
DE 40 17 066 A1  
DE 38 33 846 A1  
DE 38 14 835 A1  
DE 37 43 056 A1  
DE 30 45 439 A1  
US 43 20 725

JP 0080086219 AA., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Luftansaugsystem für eine Brennkraftmaschine

57 Die Erfindung betrifft ein Luftansaugsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für einen Otto-Motor mit Direkteinspritzung, mit einem wenigstens einen Zylinder begrenzenden Zylinderkopf (14), einem Saugrohr (10), welches wenigstens einen Luftkanal (20) pro Zylinder aufweist, und pro Zylinder wenigstens einem in dem Zylinderkopf (14) angeordneten Einlaßkanal (22), wobei das Saugrohr (10) und der Zylinderkopf (14) über eine Trennebene (12) derart miteinander verbunden sind, daß jeweils ein Luftkanal (20) des Saugrohres (10) mit einem entsprechenden Einlaßkanal (22) im Zylinderkopf (14) in fluidleitender Verbindung steht und je einen Saugkanal (20, 22) für je einen Zylinder ausbildet, wobei in jedem Saugkanal (20, 22) eine wahlweise den Querschnitt des Saugkanals (20, 22) verengende Schaltklappe (32) angeordnet ist und alle Schaltklappen (32) zu deren Betätigung auf einer gemeinsamen Schaltklappenwelle (34) befestigt sind. Hierbei ist die Schaltklappenwelle (34) mit entsprechender Wellenlagerung (44, 50) in der Trennebene (12) derart angeordnet, daß die Schaltklappenwelle (34) radial wenigstens teilweise in den Zylinderkopf (14) und wenigstens teilweise in das Saugrohr (10) hineinragt.



Die Erfindung betrifft ein Luftansaugsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für einen Otto-Motor mit Direkteinspritzung, mit einem wenigstens einen Zylinder begrenzenden Zylinderkopf, einem Saugrohr, welches wenigstens einen Luftkanal pro Zylinder aufweist, und pro Zylinder wenigstens einem in dem Zylinderkopf angeordneten Einlaßkanal, wobei das Saugrohr und der Zylinderkopf über eine Trennebene derart miteinander verbunden sind, daß jeweils ein Luftkanal des Saugrohres mit einem entsprechenden Einlaßkanal im Zylinderkopf in fluidleitender Verbindung steht und je einen Saugkanal für je einen Zylinder ausbildet, wobei in jedem Saugkanal eine wahlweise den Querschnitt des Saugkanals verengende Schalklappe angeordnet ist und alle Schalkklappen zu deren Betätigung auf einer gemeinsamen Schalkklappenwelle befestigt sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zum Verbessem einer Frischgas-Ladungsbewegung in Brennräumen von Verbrennungsmotoren ist es bekannt, in entsprechenden Einlaßkanälen eine parallel zur Strömungsrichtung ausgerichtete Trennebene in Form eines eingegossenen Trennbleches vorzusehen, welches den Einlaßkanal in zwei Hälften teilt. Eine Kanalhälfte ist mittels einer schaltbaren Klappe wahlweise verschließbar, so daß sich eine Strömungsgeschwindigkeit in der entsprechend anderen Kanalhälfte erhöht.

Aus der DE 38 36 550 C2 ist ein Einlaßkanalsystem für einen Mehrzylindermotor mit mehreren Schalkklappen in einem Luftansaugrohr bekannt, wobei diese Schalkklappen auf einer gemeinsamen Schalkklappenwelle angeordnet sind. Diese Schalkklappenwelle ist im Luftansaugrohr gelagert, wobei bei Schließstellung der Schalkklappen für eine gewünschte Dichtfunktion an jeweiligen Anschlägen der Schalkklappen eine hohe Toleranzgüte der betroffenen Bauteile erforderlich ist. Ferner ist ein hoher Montageaufwand für die im Luftansaugrohr gelagerte Schalkklappenwelle notwendig. Dieses System hat daher den Nachteil, daß die Ausbildung der zylinderkopfseitigen Einlaßkanäle, insbesondere die Ausbildung von deren Trennwand, mit geringen Toleranzen an die Klappen angepaßt sein muß und gleichzeitig die Klappenanordnung mit geringen Toleranzen gefertigt sein muß, damit ein entsprechend vollständiges Schließen erzielt wird. Ferner kann mit diesem System lediglich ein Kanal vollständig zu- oder abgeschaltet werden. Eine Beeinflussung der Luftströmung in einem Kanal ist nicht möglich. Ferner kommt es bedingt durch Fertigungstoleranzen zu dem unerwünschten Zustand, daß nur ein Teil der Klappen, ungünstigstenfalls nur eine Klappe, einen Einlaßkanal vollständig verschließt, während die übrigen Klappen noch einen Spalt offen lassen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Luftansaugsystem der obengenannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei die obengenannten Nachteile überwunden werden und eine einfache und funktionssichere Montage auch bei hohen Fehlertoleranzen sichergestellt ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Luftansaugsystem der o. g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Dazu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Schalkklappenwelle mit entsprechender Wellenlagerung in der Trennebene derart angeordnet ist, daß die Schalkklappenwelle radial wenigstens teilweise in den Zylinderkopf und wenigstens teilweise in das Saugrohr hinein ragt.

Dies hat den Vorteil, daß sich eine vereinfachte Montage

ergibt, bei der die vollständig vormontierte Schalkklappenanordnung in der Trennebene, beispielsweise zylinderkopfseitig, einlegbar und durch einfaches Befestigen des Saugrohres am Zylinderkopf fixierbar ist. Gleichzeitig ist ohne weitere Maßnahmen eine ausreichende Dichtigkeit hergestellt.

Eine erhöhte Frischgas-Strömung in bestimmten Betriebsbereichen der Brennkraftmaschine erzielt man dadurch, daß im Einlaßkanal ein Trennblech angeordnet ist, welches den Einlaßkanal über einen vorbestimmten Abschnitt teilt, und daß die Schalkklappe derart ausgebildet und angeordnet ist, daß sie in den Querschnitt des Einlaßkanals verengender Stellung am Trennblech anschlägt.

Eine symmetrische und einfach herzustellende Anordnung erzielt man dadurch, daß die Schalkklappenwelle derart angeordnet ist, daß eine Drehachse der Schalkklappenwelle in der Trennebene verläuft.

Zweckmäßigerweise ist sowohl zylinderkopfseitig als auch saugrohrseitig angrenzend an die Trennebene jeweils eine entsprechende Ausnehmung zur Aufnahme der Schalkklappenwelle und deren Lagerung ausgebildet.

Eine entsprechende Abdichtung erzielt man dadurch, daß eine die Trennebene umlaufende Dichtung vorgesehen ist. Da diese gleichzeitig auch die Schalkklappenwelle und deren Lagerung umschließt, sind dort keine zusätzlichen Dichtmaßnahmen mehr erforderlich.

Eine Lage der Schalkklappenwelle in der Trennebene auf Höhe einer Kanalwandung des Saugkanals sorgt für eine strömungsgünstige Frischgasführung in den offen verbleibenden Teil des Saugkanals in Schließstellung der Schalkklappen und eine in Offenstellung der Schalkklappen widerstandsarme Vollastdurchströmung.

Die Wellenlagerung weist beispielsweise folgendes auf, einen zylindrischen Lagerzapfen mit Lagerbohrung, wobei ein zylinderkopfseitiger Anschlag eine Position der Schalkklappenwelle fixiert und ein saugrohrseitiger Anschlag mittels eines elastischen Bauteiles ausgebildet ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Betätigungseinrichtung für die Schalkklappenwelle zwischen zwei Saugkanälen innerhalb eines Gehäuses des Saugrohres vorgesehen. Hierdurch ist eine Führung eines Betätigungsorganes aus dem Gehäuse des Saugrohres heraus mit entsprechender Abdichtproblematik eines dafür notwendigen Durchbruches im Gehäuse vermieden.

Beispielsweise weist die Betätigungseinrichtung einen drehfest mit der Schalkklappenwelle verbundenen Hebelarm auf, auf den ein Betätigungsmittel wirkt, welches beispielsweise ein wahlweise mit Druck beaufschlagbarer, federbelasteter Kolben ist.

Um einen Anschlag des Hebelarmes am Betätigungsmittel sicher zu stellen, ist eine Hebelarmfeder derart vorgesehen, daß diese den Hebelarm in Richtung Betätigungseinrichtung mit Kraft beaufschlagt. Alternativ weist der Hebelarm einen Permanentmagnet derart auf, daß eine magnetische Anziehungskraft den Hebelarm in Richtung Betätigungseinrichtung mit Kraft beaufschlagt.

Eine bzgl. des Zylinderkopfes ähnliche Temperaturendeckung der Schalkklappenwelle erzielt man dadurch, daß die Schalkklappenwelle aus Aluminium gefertigt ist.

Einen gewissen Toleranzausgleich durch biegsame Schalkklappen erzielt man dadurch, daß die Schalkklappen aus einem elastischen Blech gefertigt sind.

Eine einfache Wellenlagerung erzielt man dadurch, daß die sowohl zylinderkopfseitig als auch saugrohrseitig angrenzend an die Trennebene jeweils entsprechend ausgebildete Ausnehmung zur Aufnahme der Schalkklappenwelle halbkreisförmig als Lager für die Schalkklappenwelle ausgebildet ist.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen. Diese zeigen in

**Fig. 1** eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftansaugsystems in schematischer Schnittansicht,

**Fig. 2** das erfindungsgemäße Luftansaugsystem von **Fig. 1** in einer weiteren schematischen Schnittansicht,

**Fig. 3** eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftansaugsystems in schematischer Schnittansicht und

**Fig. 4** eine weitere alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftansaugsystems in schematischer Schnittansicht.

Wie aus der schematischen Darstellung gemäß **Fig. 1** ersichtlich, umfaßt ein erfindungsgemäßes Luftansaugsystem ein Saugrohr bzw. Saugrohrunterteil **10**, welches über eine Trennebene **12** an einen Zylinderkopf **14** angeflanscht ist. Das Saugrohrunterteil **10** bildet einen Luftkanal **20** aus, welcher mit einem Einlaßkanal **22** im Zylinderkopf **14** in fluidleitender Verbindung steht und so einen Saugkanal **20**, **22** für einen zugeordneten, nicht dargestellten Zylinder ausbildet. Im Einlaßkanal **22** des Zylinderkopfes **14** ist ein Trennblech **26** angeordnet, welches den Einlaßkanal **22** über eine vorbestimmte Strecke in zwei Kanäle **28** und **30** trennt.

Eine Schaltklappe **32** ist an einer Schaltklappenwelle **34** fixiert derart drehbar angeordnet, daß die Schaltklappe **32** wahlweise in einen offenen Zustand, wie mit gestrichelten Linien angedeutet, oder in einen geschlossenen Zustand, wie mit durchgezogenen Linien dargestellt, schwenkbar ist. Im offenen Zustand ist ein Querschnitt des Luftkanals **20** und des Einlaßkanals **22** vollständig freigegeben, so daß beispielsweise bei Vollast einer dem Luftansaugsystem zugeordneten Brennkraftmaschine eine maximale Beladung des bzw. der Zylinder sichergestellt ist. In Teillast oder Leerlauf der Brennkraftmaschine dagegen befindet sich die Schaltklappe **32** in geschlossener Stellung, in der sie mit einem freien Ende **36** am Trennblech **26** anschlägt und dadurch den Teilkanal **30** verschließt. Dadurch ist der wirksame Querschnitt des Einlaßkanals **22** derart verengt, daß es zu einer vorteilhaften Beladungsströmung kommt, welche auch im Teillastbetrieb oder im Leerlauf der Brennkraftmaschine für eine gewünschte Beladung des Zylinders sorgt.

Die Schaltklappe **32** ragt in den Einlaßkanal **22** hinein und das freie Ende **36** der Schaltklappe ist leicht abgeknickt. Dadurch ist es möglich, daß die Schaltklappe **32** unter dem Drehmoment der Schaltklappenwelle **34** federnd nachgibt, bis alle mit der Schaltklappenwelle **34** verbundenen Schaltklappen **32** verschiedener Zylinder am jeweiligen Trennblech **26** anschlagen. Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Konstruktion unempfindlich gegen Fertigungstoleranzen bzgl. unterschiedlicher Winkelstellungen verschiedener Schaltklappen **32** auf der Schaltklappenwelle **34**. Mit anderen Worten schließen in geschlossener Stellung alle Schaltklappen **32** einer Schaltklappenwelle **34** am Trennblech **26** einen Teil des Querschnittes des Luftkanals **20** bzw. des Einlaßkanals **22** dicht ab, da sich die Schaltklappenwelle **34** so lange dreht, bis die letzte Schaltklappe **32** am Trennblech **26** anschlägt.

Der Einlaßkanal **22** ist in einem Anlagebereich der Schaltklappe **32** im offenen Zustand mit einer Ausnehmung **38** versehen, in die das abgeknickte Ende **36** eingreift. Auf diese Weise ist eine minimale Beeinträchtigung einer Luftströmung im Einlaßkanal **22** gegeben. Auch die Schaltklappenwelle **34** ist in eine Wandung des Saugrohrunterteils **10** wenigstens teilweise versenkt, so daß auch diese die Luft-

strömung **40** im Einlaßkanal **22** nur minimal beeinflußt.

Erfindungsgemäß ist die Schaltklappenwelle **34** mit einer entsprechenden Wellenlagerung, welche nachfolgend unter Bezugnahme auf **Fig. 2** beschrieben wird, in der Trennebene **12** zwischen dem Zylinderkopf **14** und dem Saugrohr **10** angeordnet, wobei sich die Drehachse der Schaltklappenwelle einerseits in der Trennebene **12** und andererseits in Höhe einer Wandung **40** des Saugkanals **20**, **22** befindet. Um die Trennebene **12** umlaufend ist eine Dichtung **42** vorgesehen.

Zur Montage wird die zweckmäßigerweise vormontierte Schaltklappenanordnung **32**, **34** in einen entsprechend ausgeführten Einlaß-Dichtflansch des Zylinderkopfes **14** in der Trennebene **12** eingelegt, um dann durch die Montage des Saugrohres **10** fixiert zu werden. Hierbei werden durch die Wellenlagerung am Zylinderkopf **14** eine gute Schaltklappenabdichtfunktion ohne hohe Toleranzanforderungen sowie eine relativ einfache Montage gewährleistet. Die Lage der Schaltklappenwelle **34** in der Trennebene **12** auf Höhe der Kanalwandung **40** sorgt für eine strömungsgünstige Frischgasführung zur oberen Einlaßkanalhälfte **28** bei Schließstellung und eine in Offenstellung widerstandsarme Vollastdurchströmung, da die Schwelle nahezu ohne Störkontur flach und teilweise in der Ausnehmung **38** versenkt an der Wandung **40** anliegt.

**Fig. 2** veranschaulicht in einer anderen Schnittebene die in der Trennebene **12** befindliche Wellenlagerung am Zylinderkopf **14**, wobei eine für die Dichtigkeit der Schaltklappe **32** erforderliche Toleranzgüte durch ausschließlich am Zylinderkopf **14** nötige Bearbeitung gewährleistet ist. Die Lagerung der Schaltklappenwelle **34** umfaßt zylindrische Lagerzapfen **44** mit Lagerbohrung **46**, wobei ein zylinderkopfseitiger Axialanschlag **48** die Position der Schaltklappenwelle **34** fixiert, während ein saugrohrseitiger Axialanschlag von einem elastischen Bauteil **50** ausgebildet ist.

Da die Trennebene **12** auch eine Abdichtfunktion aufweisen muß, wäre für eine äußere Betätigung der Schaltklappenwelle **34** eine entsprechende Abdichtung einer entsprechenden Wellendurchführung erforderlich. Statt einer äußeren Betätigung ist beispielsweise eine aus **Fig. 3** ersichtliche innere Betätigung vorgesehen, bei der zwischen zwei Luftkanälen **20** in einem Totraum innerhalb eines Gehäuses des Saugrohres **10** ein durch eine Feder **52** belasteter Kolben **54** angeordnet ist. Mittels eines über einen Anschluß **56** eingeleiteten Unterdrucks erfolgt die Betätigung der Schaltklappenwelle **34** und damit der Schaltklappen **32** dadurch, daß sich der Kolben **54** verschiebt und auf einen drehfest mit der Schaltklappenwelle **34** verbundenen Hebelarm **58** wirkt. Der Hebelarm **58** wird von einer Feder **60** mit Kraft beaufschlagt und so in engem Kontakt mit dem Kolben **54** gehalten. Die im Außenbereich der Trennebene **12** umlaufende Dichtung **42** umschließt somit den kompletten Schalmechanismus.

Bei der aus **Fig. 4** ersichtlichen, alternativen Ausführungsform ist keine Feder **60** vorgesehen. Statt dessen ist am Hebelarm **58** ein Permanentmagnet **62** vorgesehen, welcher mittels einer magnetischen Anziehungskraft den Hebelarm **58** am Kolben **54** hält, wobei der Kolben **54** mit einer beidseitigen U-förmigen Umfassung **64** des Permanentmagneten **62** eine wirksame Kraftverbindung sicherstellt. Hierbei ist bei der Montage keine Zentrierung der Feder **60** am Zylinderkopf **14** und am Hebelarm **58** erforderlich, da die Feder **60** vollständig entfällt. Bei der Montage wird automatisch die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Hebelarm **58** und dem Kolben **54** hergestellt.

Zusätzlich ist bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** ein Sensor **66** vorgesehen, welcher die über Unterdruck gegen die Feder **52** bewirkte Stellung des Kolbens **54** erfaßt, wodurch indirekt das Schließen bzw. Öffnen der Schaltklappen

32 für eine nicht dargestellte Motorsteuerung abgetastet wird.

#### Patentansprüche

1. Luftansaugsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für einen Otto-Motor mit Direkteinspritzung, mit einem wenigstens einen Zylinder begrenzenden Zylinderkopf (14), einem Saugrohr (10), welches wenigstens einen Luftkanal (20) pro Zylinder aufweist, und pro Zylinder wenigstens einem in dem Zylinderkopf (14) angeordneten Einlaßkanal (22), wobei das Saugrohr (10) und der Zylinderkopf (14) über eine Trennebene (12) derart miteinander verbunden sind, daß jeweils ein Luftkanal (20) des Saugrohres (10) mit einem entsprechenden Einlaßkanal (22) im Zylinderkopf (14) in fluidleitender Verbindung steht und je einen Saugkanal (20, 22) für je einen Zylinder ausbildet, wobei in jedem Saugkanal (20, 22) eine wahlweise den Querschnitt des Saugkanals (20, 22) verengende Schaltklappe (32) angeordnet ist und alle Schaltklappen (32) zu deren Betätigung auf einer gemeinsamen Schaltklappenwelle (34) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltklappenwelle (34) mit entsprechender Wellenlagerung (44, 50) in der Trennebene (12) derart angeordnet ist, daß die Schaltklappenwelle (34) radial wenigstens teilweise in den Zylinderkopf (14) und wenigstens teilweise in das Saugrohr (10) hinein ragt.
2. Luftansaugsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlaßkanal (22) ein Trennblech (26) angeordnet ist, welches den Einlaßkanal (22) über einen vorbestimmten Abschnitt teilt, und daß die Schaltklappe (32) derart ausgebildet und angeordnet ist, daß sie in den Querschnitt des Einlaßkanals (22) verengender Stellung am Trennblech (26) anschlägt.
3. Luftansaugsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltklappenwelle (34) derart angeordnet ist, daß die Drehachse der Schaltklappenwelle (34) in der Trennebene (12) verläuft.
4. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl zylinderkopfseitig als auch saugrohrseitig angrenzend an die Trennebene (12) jeweils eine entsprechende Ausnehmung zur Aufnahme der Schaltklappenwelle (34) und deren Lagerung (44, 50) ausgebildet ist.
5. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Trennebene (12) umlaufende Dichtung (42) vorgesehen ist.
6. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltklappenwelle (34) derart angeordnet ist, daß die Drehachse der Schaltklappenwelle (34) im Bereich einer Kanalwandung (40) des Saugkanals (20, 22) angeordnet ist.
7. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlagerung folgendermaßen aufweist, einen zylindrischen Lagerzapfen (44) mit Lagerbohrung (46), wobei ein zylinderkopfseitiger Anschlag (48) eine Position der Schaltklappenwelle (34) fixiert und ein saugrohrseitiger Anschlag mittels eines elastischen Bauteiles (50) ausgebildet ist.
8. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Betätigungseinrichtung für die Schaltklappenwelle (34) zwischen zwei Saugkanälen (20) innerhalb eines Gehäuses

des Saugrohres (10) vorgesehen ist.

9. Luftansaugsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen drehfest mit der Schaltklappenwelle (34) verbundenen Hebelarm (58) aufweist, auf den ein Betätigungsmittel (54) wirkt.

10. Luftansaugsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsmittel ein wahlweise mit Druck beaufschlagbarer, federbelasteter Kolben (54) ist.

11. Luftansaugsystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hebelarmfeder (60) derart vorgesehen ist, daß diese den Hebelarm (58) in Richtung Betätigungseinrichtung (54) mit Kraft beaufschlägt.

12. Luftansaugsystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebelarm (58) einen Permanentmagnet (62) derart aufweist, daß eine magnetische Anziehungskraft den Hebelarm (58) in Richtung Betätigungseinrichtung (54) mit Kraft beaufschlägt.

13. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltklappenwelle (34) aus Aluminium gefertigt ist.

14. Luftansaugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltklappen (32) aus einem elastischen Blech gefertigt sind.

15. Luftansaugsystem nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die sowohl zylinderkopfseitig als auch saugrohrseitig angrenzend an die Trennebene (12) jeweils entsprechend ausgebildete Ausnehmung zur Aufnahme der Schaltklappenwelle (34) halbkreisförmig als Lager für die Schaltklappenwelle (34) ausgebildet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

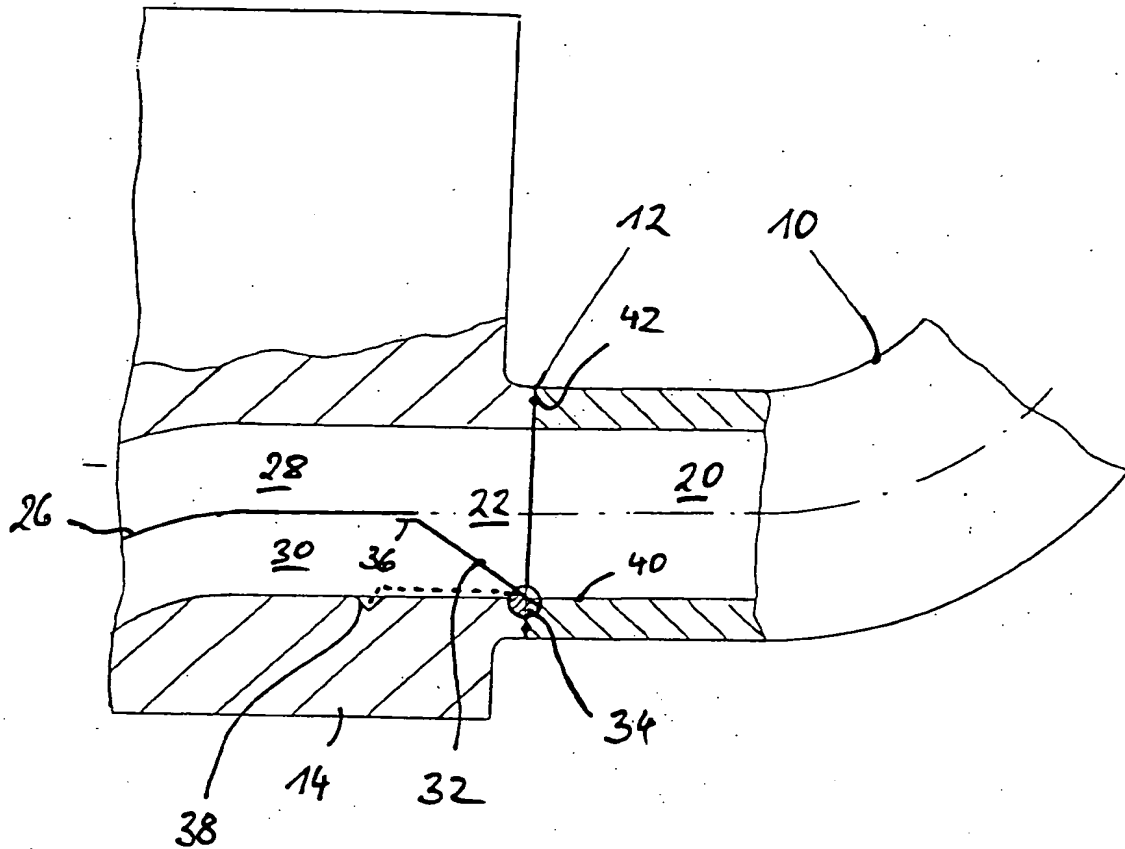


Fig. 1

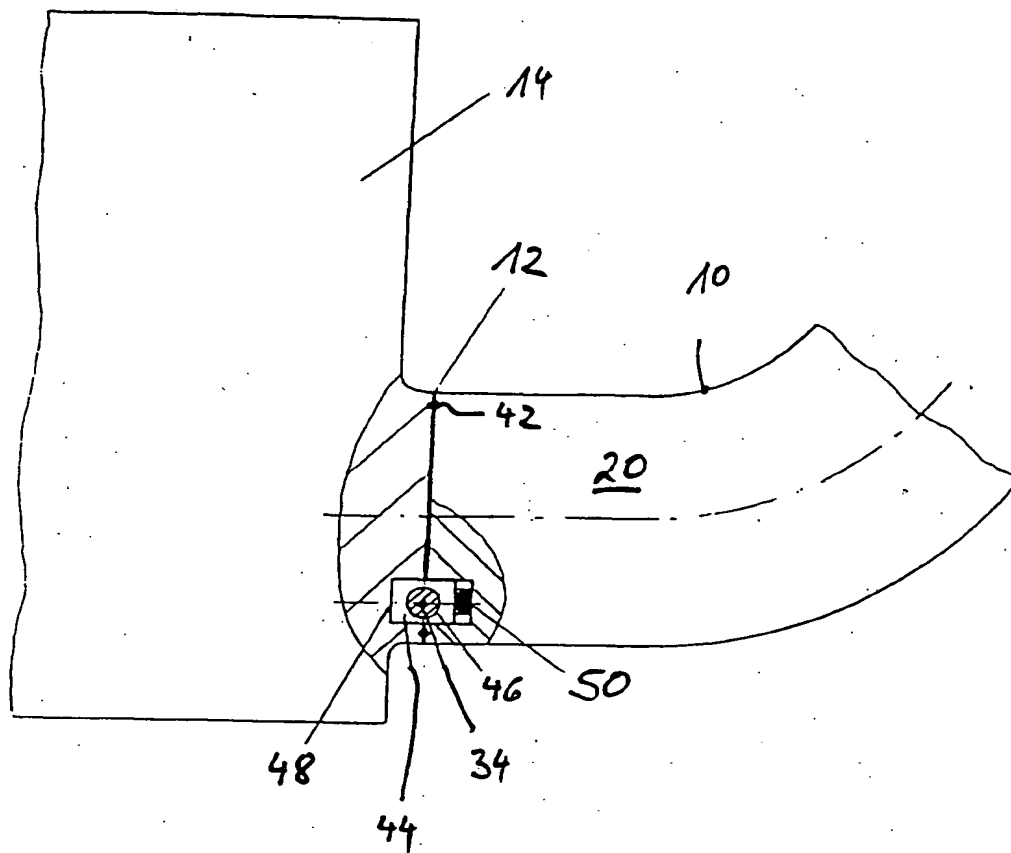


Fig. 2

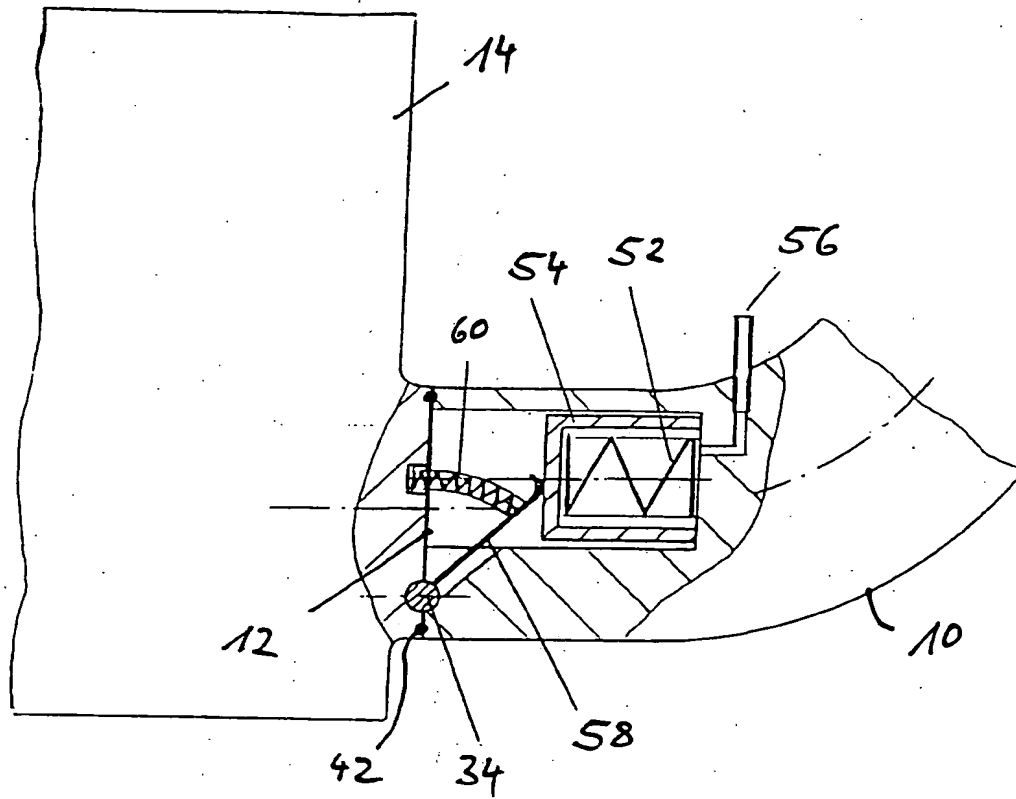


Fig. 3



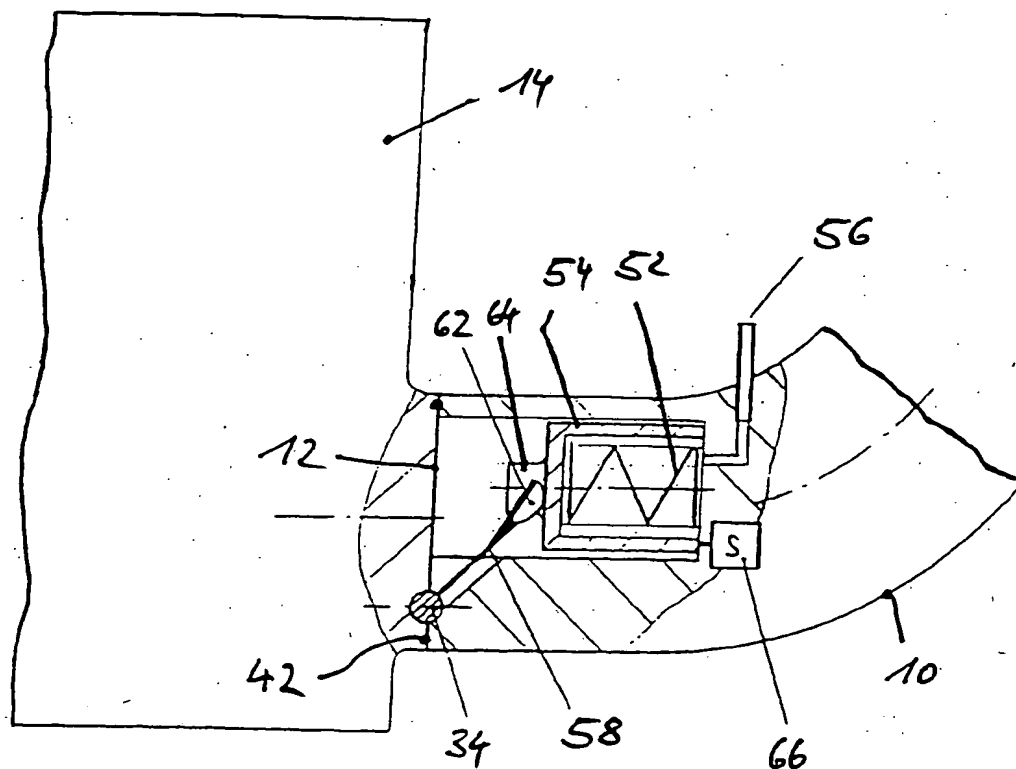


Fig. 4